



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

I.320

(11/1988)

SÉRIE I: RÉSEAU NUMÉRIQUE AVEC
INTÉGRATION DE SERVICES (RNIS)

Aspects généraux et fonctions globales du réseau,
interfaces usager-réseau RNIS

**MODÈLE DE RÉFÉRENCE POUR LE
PROTOCOLE RNIS**

Réédition de la Recommandation I.320 du CCITT publiée
dans le Livre Bleu, Fascicule III.8 (1988)

NOTES

1 La Recommandation I.320 du CCITT a été publiée dans le fascicule III.8 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).

2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

Recommandation I.320

MODÈLE DE RÉFÉRENCE POUR LE PROTOCOLE RNIS

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988)

1 Introduction

Le modèle de référence pour le protocole RNIS (MRP RNIS) a pour but de décrire l'interconnexion et l'échange d'information – y compris l'information d'utilisateur et l'information de commande – à destination, à travers ou à l'intérieur d'un RNIS.

Les entités communicantes peuvent être:

- des usagers du RNIS;
- un usager du RNIS et une entité fonctionnelle d'un RNIS, par exemple, les dispositifs de commande du réseau;
- un usager du RNIS et une entité fonctionnelle à l'intérieur ou à l'extérieur d'un RNIS, par exemple, le dispositif de stockage d'information/traitement/messagerie;
- plusieurs entités fonctionnelles du RNIS, par exemple un dispositif de gestion du réseau et un commutateur;
- une entité fonctionnelle du RNIS et une entité située dans un réseau non RNIS ou rattachée à un réseau non RNIS.

Le but des communications entre ces entités fonctionnelles est d'assurer les services de télécommunications spécifiés dans les Recommandations I.211 et I.212, en fournissant les possibilités RNIS définies dans la Recommandation I.310. On trouvera ci-après quelques exemples de ces possibilités:

- les connexions à commutation de circuits commandées par signalisation par canal sémaphore;
- la commutation par paquets sur les canaux B, D et H;
- la signalisation entre usagers et systèmes particuliers du réseau (par exemple, systèmes de recherche d'information tels que le vidéotex; base de données d'exploitation comme l'annuaire);
- la signalisation de bout en bout entre usagers (qui permet, par exemple, de changer de mode de communication dans une connexion déjà établie);
- des combinaisons des possibilités ci-dessus, comme la communication multimédia, qui permet d'utiliser simultanément plusieurs modes de communication commandés par une signalisation commune.

Etant donné ces nombreuses possibilités qu'offre le RNIS (en termes de flux d'information et de modes de communication), il est indispensable de pouvoir les décrire toutes dans le cadre d'un modèle commun qui servirait de modèle de référence. Cela permettrait d'identifier immédiatement les éléments critiques de l'architecture du protocole et faciliterait l'élaboration de protocoles pour le RNIS et de leurs caractéristiques associées. Le modèle de référence ne définit pas une mise en œuvre particulière d'un RNIS, ni celle d'un système ou équipement intégré ou connecté à un RNIS.

On trouvera dans la présente Recommandation des exemples d'application du modèle.

2 Principes de la modélisation

2.1 Relations avec des Recommandations de la série X.200

Le modèle de référence pour le protocole RNIS (MRP RNIS) et le modèle de référence de l'interconnexion de systèmes ouverts (MR OSI) défini par la Recommandation X.200 présentent des caractéristiques communes et des différences.

Dans le MRP RNIS, tout comme dans le MR OSI, les fonctions de communication sont organisées en couches et les relations de ces couches entre elles y sont décrites. Toutefois, le domaine d'application du MRP RNIS diffère de celui du MR OSI.

Le MRP RNIS a pour objet de décrire les flux d'information portant sur toute la gamme des services de télécommunications définis dans les Recommandations de la série I.200. Il s'agit des services supports, des téléservices et des services supplémentaires. Cette description tient nécessairement compte de caractéristiques spécifiques au RNIS qui ne se trouvent pas dans d'autres types de réseaux. Parmi celles-ci, on peut citer les types de communications multiservices qui comprennent des signaux vocaux, vidéo, des données et des communications multimédias.

Le domaine d'application du MR OSI n'est associé à aucun type de réseau¹ particulier. En ce sens, il est moins spécifique que le MRP RNIS. De plus, le champ d'application du MR OSI est lié aux communications de données et il est donc, à cet égard, plus spécifique que le MRP RNIS. Par conséquent, le MR OSI est utilisé comme modèle pour décrire les communications de données entre des systèmes ouverts dans un environnement RNIS.

Les domaines d'application correspondants de ces deux modèles sont illustrés à la figure 1/I.320. L'existence d'une intersection commune montre que ces modèles coexistent et se chevauchent.

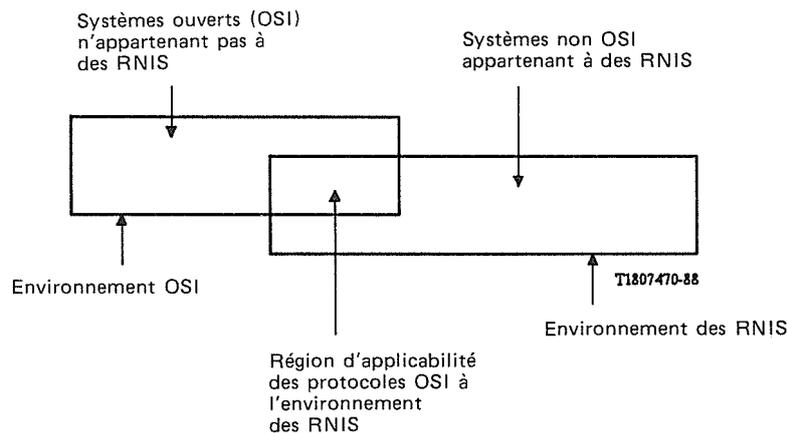


FIGURE 1/I.320

Applicabilité des protocoles OSI au RNIS

Cependant, malgré ces différences entre les domaines d'application, un certain nombre de concepts et la terminologie correspondante, introduits dans les Recommandations X.200 et X.210, s'appliquent pleinement au MRP RNIS. Il s'agit notamment du concept de couche, de service de couche (Recommandation X.200) et des notions de primitive de service, d'entité homologue et de protocole d'entité homologue (Recommandation X.210).

Remarque – Un complément d'étude est nécessaire pour définir la relation existant entre les primitives de service et les entités fonctionnelles spécifiées dans la Recommandation I.310.

Pour l'identification des couches, la présente Recommandation n'a gardé du modèle ISO que les numéros. Les désignations de la Recommandation X.200 (par exemple, couche du réseau) n'ont pas été reprises car elles auraient pu conduire à des erreurs d'interprétation dans le contexte du RNIS.

Les éléments suivants, indispensables au RNIS, doivent être spécifiquement examinés dans le cadre de la Recommandation I.320:

- flux d'information pour le processus de commande de communications hors bande ou, plus généralement, flux d'information entre plusieurs protocoles apparentés;
- flux d'information pour le choix des caractéristiques de connexion;
- flux d'information pour la renégociation des caractéristiques de connexion des communications;
- flux d'information pour la suspension des connexions;
- flux d'information pour envoi avec chevauchement;
- flux d'information pour communications multimédias;
- flux d'information pour connexions asymétriques;

¹ Il convient de noter que le terme «réseau» dans le RNIS correspond à «sous-réseau» dans la terminologie OSI.

- flux d'information pour la gestion du réseau (par exemple, passage sur canal de secours et retour sur canal normal) et pour les fonctions de maintenance (par exemple, les boucles d'essai);
- flux d'information pour l'activation/désactivation de l'alimentation en énergie;
- interfonctionnement;
- commutation des flux d'information;
- nouvelle définition de service de couche pour les services autres que la communication de données;
- application à des systèmes autres que des systèmes d'extrémité, par exemple, les points de transfert du signal et points d'interfonctionnement entre réseaux;
- flux d'information pour les connexions multipoint;
- flux d'information pour des applications telles que:
 - i) téléphonie (y compris la conversion loi A/loi μ);
 - ii) transmission d'images animées;
 - iii) flux d'information transparent;
 - iv) télex.

2.2 *Plan de commande et plan d'utilisateur*

La fourniture d'une signalisation hors bande et la capacité d'activer des services supplémentaires pendant la phase active de la communication supposent une séparation entre l'information de commande et l'information d'utilisateur.

Cette séparation est concrétisée par l'introduction de la notion de plan: plan de commande, ou plan C; et plan d'utilisateur, ou plan U.

La principale justification des protocoles mis en œuvre dans le plan d'utilisateur est le transfert d'information entre applications d'utilisateur, par exemple signaux vocaux numérisés, données et information transmises entre utilisateurs, etc., qui peut être soit transmise en transparence à travers un RNIS, soit traitée ou manipulée; exemple: conversion loi A/loi μ .

La principale justification des protocoles mis en œuvre dans le plan de commande est le transfert d'information par la commande des connexions dans le plan d'utilisateur, par exemple:

- commande d'une connexion de réseau (comme l'établissement et la libération);
- commande de l'utilisation d'une connexion de réseau déjà établie (par exemple, un changement des caractéristiques de service pendant une communication comme dans l'alternat téléphonie/débit à 64 kbit/s sans restriction);
- fourniture de services supplémentaires.

Outre l'information d'utilisateur, toutes informations qui commandent l'échange de données dans une connexion, sans modifier l'état de cette connexion (par exemple, contrôle de flux), relèvent du plan U. Toutes les informations de commande qui entraînent une attribution ou une réattribution de ressources par le RNIS relèvent du plan C.

2.3 *Signification locale et globale*

Le RNIS possède une caractéristique fondamentale du fait de l'intégration des services, les services complémentaires à fournir dépendent de l'intervention d'une entité adjacente ou d'une entité distante: c'est ainsi que différents services, utilisant éventuellement des acheminements différents, devraient être assurés. Un exemple en est un service de télécommunications, qui peut être assuré par diverses capacités de réseau (par exemple, un service télématique assuré par des installations de circuits ou des installations par paquets), ou une connexion RNIS fondée sur divers types de composants de connexion de base (par exemple, circuits analogiques et numériques pour une connexion téléphonique).

Il s'ensuit que l'information de commande traitée par une entité peut concerner:

- une entité fonctionnelle adjacente, auquel cas elle est réputée avoir une signification locale;
- une entité fonctionnelle distante (non adjacente), auquel cas elle a une signification globale.

La notion de signification est illustrée par la figure 2/I.320.

La notion de signification s'applique exclusivement à l'information du plan de commande. A titre d'exemple, du point de vue de l'utilisateur du RNIS:

- l'ensemble du service qui doit être fourni aux utilisateurs a une signification globale;
- la commande des ressources à mettre en œuvre à l'interface utilisateur-réseau a une signification locale;

et, du point de vue du réseau:

- l'ensemble du service qui doit être fourni par le RNIS (types de connexion RNIS, spécifiés dans la Recommandation I.340) a une signification globale;
- le traitement des éléments des connexions a une signification locale.

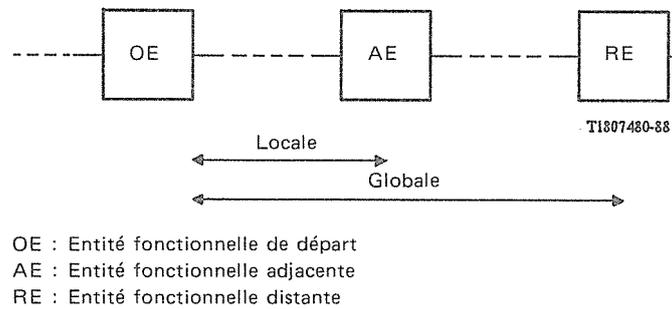


FIGURE 2/I.320

Notion de signification locale et globale

Selon leurs spécifications fonctionnelles, les services supplémentaires ont une pertinence locale ou globale. Par exemple:

- l'aboutissement d'appels adressés à des abonnés occupés ou la signalisation d'usager à usager ont une signification globale;
- les appels en instance ont une signification locale.

L'information globale se répartit en trois catégories:

- 1) l'information est transmise en transparence;
- 2) l'information peut être traitée, mais elle reste inchangée (par exemple, téléservice);
- 3) l'information peut être modifiée (par exemple, numéro de destination en relation avec les appels téléphoniques gratuits ou services supplémentaires de réacheminement des appels).

3 Le modèle

Le modèle de référence pour le protocole RNIS (MRP RNIS) est représenté par un bloc de protocole qui englobe les notions de couche, de signification et de plan spécifiées plus haut.

Un tel protocole permet de décrire divers éléments situés dans des locaux d'usager et dans le RNIS: équipement terminal (ET), terminaison de réseau d'autocommutateur privé à intégration des services (APIS) (TR), terminaison de commutateur (TC), point de signalisation (PS) et point de transfert de signalisation (PTS), etc.

3.1 Bloc de protocole générique

Les considérations ci-dessus entraînent l'introduction de la notion de signification en conjonction avec les plans; il en résulte une division du plan de protocole en deux parties: un plan de commande locale (CL), et un plan de commande globale (CG), en plus du plan usager (U).

Les principes de division en couches s'appliquent dans chacun de ces plans: chaque plan peut potentiellement accueillir une pile de 7 couches de protocoles. Une fonction de gestion du plan est nécessaire pour permettre la coordination entre les activités dans les différents plans. Voici des exemples de fonction de gestion du plan:

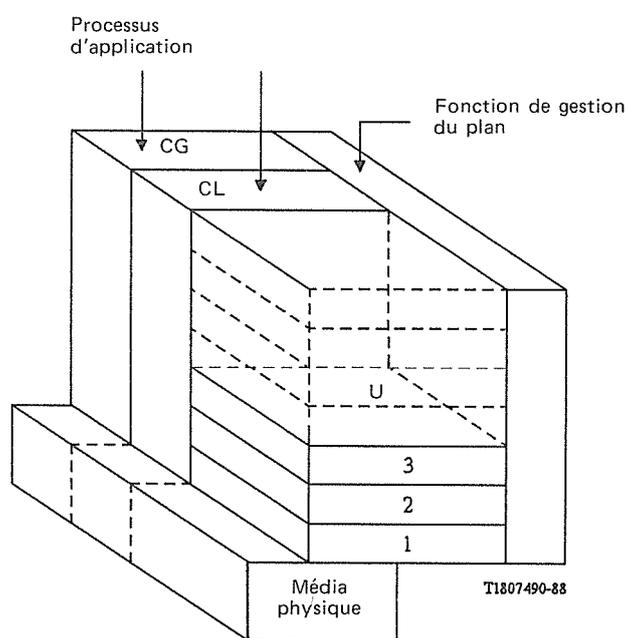
- décider si une information d'arrivée concerne le plan CL ou le plan CG,
- permettre la communication entre les plans C et U aux fins de synchronisation.

Le bloc du protocole générique est représenté à la figure 3/I.320.

Remarque - Il ne faut pas confondre la fonction de gestion du plan avec la gestion du système, appliquée à la modélisation de la gestion d'OSI.

Il convient de faire les remarques suivantes:

- 1) Certaines couches peuvent être vides, c'est-à-dire qu'elles n'assurent aucune fonctionnalité. Par exemple, il est probable que les 7 couches ne seront pas nécessaires pour servir les besoins du plan de commande locale; cependant, les entités communicantes dans ce plan sont des entités de couches d'application. Il convient de noter que cela n'est pas en contradiction avec le MR OSI.
- 2) Un élément (situé dans le réseau ou dans les locaux de l'utilisateur) n'a pas à assurer dans tous les cas les protocoles des plans CL, CG et U: certains éléments peuvent ignorer un ou même deux de ces plans. Par exemple, un centre de service du réseau équipé pour fournir un service supplémentaire (par exemple, les communications gratuites) ne sera concerné que par le plan CL uniquement, et n'aura aucune connaissance des deux autres plans.
- 3) Un élément de réseau – à moins qu'il ne fournisse une fonction de couche supérieure (FCSP) – n'assurera en général aucun protocole de plan U au-dessus de la couche 3.
- 4) Le besoin d'un processus d'application spécifique à chaque plan, ou de processus d'application capables de donner accès à plusieurs plans, doit faire l'objet d'un complément d'étude.



CL : Commande locale
CG : Commande globale

FIGURE 3/I.320

Bloc de protocole générique

3.2 Relations entre les couches d'un même plan

Les couches adjacentes à l'intérieur d'un plan communiqueront en utilisant des primitives de service. Si une couche est vide, la primitive sera transformée directement en une primitive pour la couche suivante.

Un complément d'étude est nécessaire pour déterminer quels services de couche doivent être spécifiés pour décrire un service de télécommunications.

3.3 Relations entre les plans

A partir des besoins d'un plan CG, une entité tirera les besoins d'un plan CL et les facilités qui doivent être fournies pour assurer les couches inférieures du plan U. Par exemple, pour fournir une connexion RNIS (plan CG), un commutateur devra identifier la composante de connexion de base nécessaire (plan CL).

Cette relation se fait à travers la fonction de gestion du plan.

Les informations dans différents plans n'ont pas à être acheminées par des moyens physiques/logiques distincts dans tous les cas. Par exemple:

- les informations de commande et d'usager peuvent utiliser le même support, par exemple lorsque la signalisation dans la bande est utilisée, ou lorsque l'information usager est acheminée sur le canal D;
- les informations CL et CG se partagent le même support lorsque le service complémentaire passant par le plan CL est utilisé;
- les informations de commande d'autocommutateur privé à intégration des services (APIS) à APIS ressortent comme des informations du plan usager pour le RNIS.

3.4 *Modélisation du flux de données*

Nécessite un complément d'étude.

4 **Gestion du RNIS**

Nécessite un complément d'étude.

5 **Interfonctionnement**

Il convient de tenir compte d'un certain nombre de situations particulières d'interfonctionnement:

- interfonctionnement avec un réseau OSI;
- interfonctionnement avec un terminal autre que RNIS;
- interfonctionnement entre deux RNIS qui ne fournissent pas le même ensemble de services complémentaires;
- interfonctionnement comprenant une fonction d'interfonctionnement fournie par le réseau pour assurer des services complémentaires de couches supérieures et/ou de couches inférieures.

5.1 *Considérations générales*

Toutes les situations d'interfonctionnement mentionnées ci-dessus sont couvertes par le modèle illustré à la figure 4/I.320.

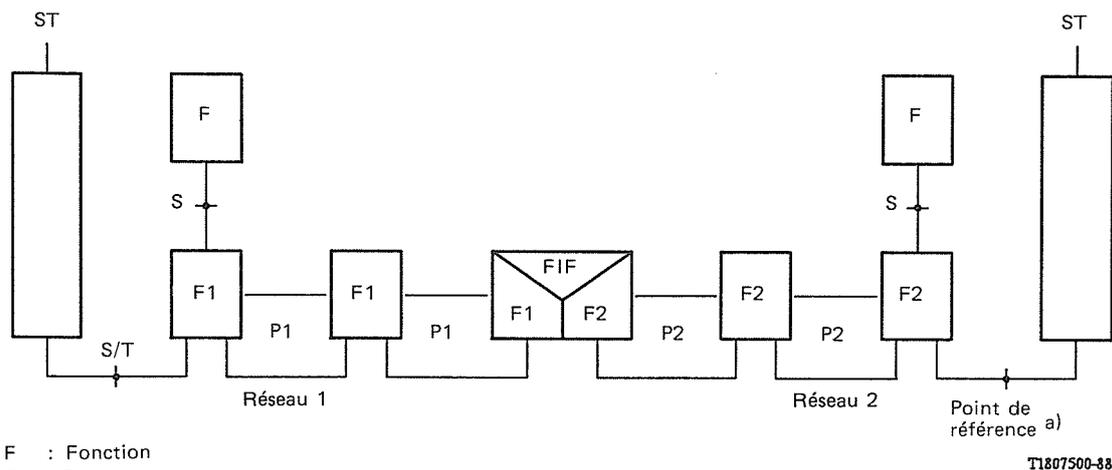
Le service S peut être:

- le service de télécommunications ST demandé à l'origine, si les deux réseaux sont capables de le fournir (F est alors vide);
- un service de télécommunications résultant d'un processus de négociation que les deux réseaux sont capables de fournir (F est alors vide);
- un service qui est nécessaire pour assurer le service de télécommunications à fournir, qui est offert par les deux réseaux, mais au moyen de possibilités différentes dans les deux réseaux.

Le service S est fourni:

- au moyen des fonctions F1 et du (des) protocole(s) P1 dans le réseau 1;
- au moyen des fonctions F2 et du (des) protocole(s) P2 dans le réseau 2.

La fonction d'interfonctionnement (FIF) assure les services complémentaires offerts par F1 et F2.



F : Fonction
P : Protocole
ST : Service de télécommunications
FIF : Fonction d'interfonctionnement

a) Ce point de référence est un point de référence S/T lorsqu'on considère l'interfonctionnement entre des réseaux RNIS, ou l'interfonctionnement de service dans un RNIS.

FIGURE 4/I.320

Modèle d'interfonctionnement

Il existe deux sortes d'interfonctionnement:

- 1) un interfonctionnement à une étape, où l'utilisateur appelant n'est pas explicitement conscient qu'une fonction d'interfonctionnement est nécessaire;
- 2) un interfonctionnement à deux étapes où l'utilisateur appelant établit un dialogue avec la fonction d'interfonctionnement avant d'échanger des informations de commande avec l'utilisateur appelé.

Le modèle s'applique aux deux cas.

L'interfonctionnement peut concerner le plan CG et/ou le plan U.

Dans une situation d'interfonctionnement, le plan CG doit:

- déterminer le service de télécommunications à fournir (service de télécommunications agréé): cela peut impliquer une négociation de service;
- identifier la situation d'interfonctionnement, c'est-à-dire le fait que plus d'un réseau est concerné, et que pour un service S requis pour assurer le service de télécommunications, deux réseaux adjacents n'utilisent pas les mêmes services complémentaires sous-jacents;
- localiser et mettre en œuvre un interfonctionnement capable de mettre en correspondance les services complémentaires dans les deux réseaux.

Dans chaque réseau, les dispositifs du plan CG fourniront les fonctions et les protocoles (Fi et Pi) nécessaires pour assurer le service S; ce qui entraînera des besoins différents (et indépendants) sur le plan CL dans chaque réseau.

Dans le cas de l'interfonctionnement à deux étapes, les informations du plan CG sont «consommées» par l'interfonctionnement au cours de la première phase, et sont acheminées (avec ou sans modification) au cours de la seconde phase.

S'il s'agit d'un interfonctionnement dans le plan U, les différences suivantes s'appliquent dans les deux cas:

- interfonctionnement à une étape: dans ce cas, seules les trois premières couches (au plus) sont engagées dans la fourniture du service de bout en bout. Aucune FCSP n'est nécessaire;
- interfonctionnement à deux étapes: dans ce cas, la première étape consiste à établir les services complémentaires du plan U entre l'utilisateur appelant et l'interfonctionnement. Les fonctions de couches supérieures (FCSP) et les protocoles peuvent être concernés, auquel cas l'interfonctionnement agit en lieu et place de l'utilisateur appelé.

5.2 Relations avec le MR OSI

Le MR OSI, vu du point de vue du MRP RNIS, semble ne pas être en contradiction avec ce dernier, mais il contient certaines restrictions qui trouvent leur origine dans le fait qu'il n'a pas le même domaine d'application:

- 1) les plans C et U ne sont pas séparés, puisque, dans une couche (n), l'information de plan C et de plan U est toujours mise en correspondance avec l'information de plan U de la couche inférieure ($n - 1$);
- 2) la notion de signification n'apparaît pas explicitement; toutefois, les informations de commande (par exemple dans la couche 3) comportent des informations «locales» et des informations qui sont acheminées de bout en bout en transparence ou participent à la définition du service global fourni à l'utilisateur (par exemple, le débit);
- 3) les informations du plan C et du plan U dans une même couche (n) passent les informations du plan U de la couche au-dessous ($n - 1$).

L'interfonctionnement entre le MR OSI et le MRP RNIS se fait dans deux situations qui sont étudiées ci-après:

- interfonctionnement avec un réseau spécialisé (par exemple réseau public pour données à commutation par paquets) qui respecte le MR OSI: les points de référence concernés sont K/L;
- interfonctionnement avec un «terminal OSI» par un adaptateur de terminal: le point de référence est alors R;
- l'interfonctionnement d'un terminal RNIS au point de référence S conforme au modèle de référence OSI demande un complément d'étude.

Dans les deux cas, la fonction d'interfonctionnement (FIF ou AT) doit transformer les flux d'information d'un modèle en flux d'information de l'autre modèle.

5.2.1 Interfonctionnement au point de référence K/L

Nécessite un complément d'étude.

5.2.2 Interfonctionnement au point de référence R

Au cas où une application d'utilisateur, en relation avec un système OSI, demande des services de réseau dans le RNIS, l'application d'utilisateur d'origine adressera l'application de fin comme un usager de destination.

Dans le système OSI, l'application est considérée comme un usager RNIS qui est une entité fonctionnelle communicante dans le MRP.

L'information de commande globale (CG) appropriée à l'application OSI de la couche supérieure est acheminée dans le plan U jusqu'à l'application de destination. L'information de CG appropriée au service de réseau demandé est acheminée dans le plan de commande avec l'information de commande locale (CL).

Le système OSI demande le service de réseau assuré par le RNIS en adressant une demande de service au plan CL et au plan U (voir la figure 5/I.320). La distribution de l'information aux plans appropriés est assurée par la fonction de gestion du plan. Cette fonction a pour rôle de fournir au système OSI un point d'accès de service OSI.

6 Exemples

L'application du MRP aux exemples suivants nécessite un complément d'étude.

6.1 Situations de communication de base (Pas de service supplémentaire, pas d'interfonctionnement)

- service par circuit (voir la figure 6/I.320)
- service par paquet
- capacité multisupport
- accès aux bases de données.

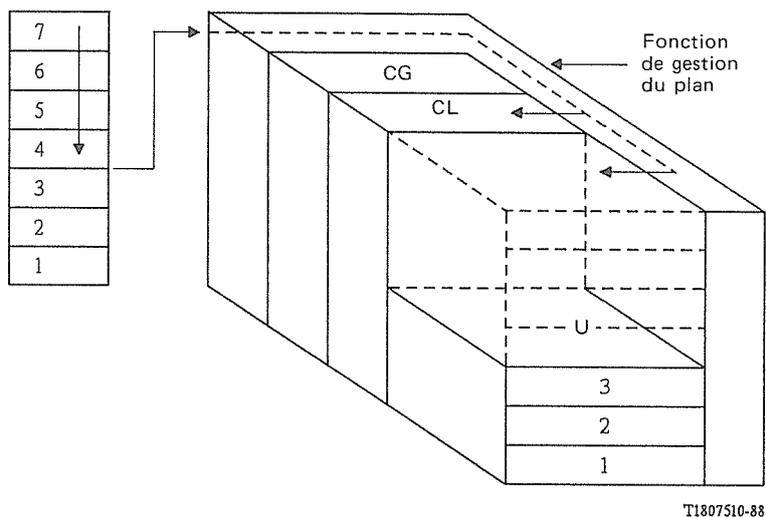


FIGURE 5/I.320

Modèle de référence OSI et modèle de référence pour le protocole RNIS

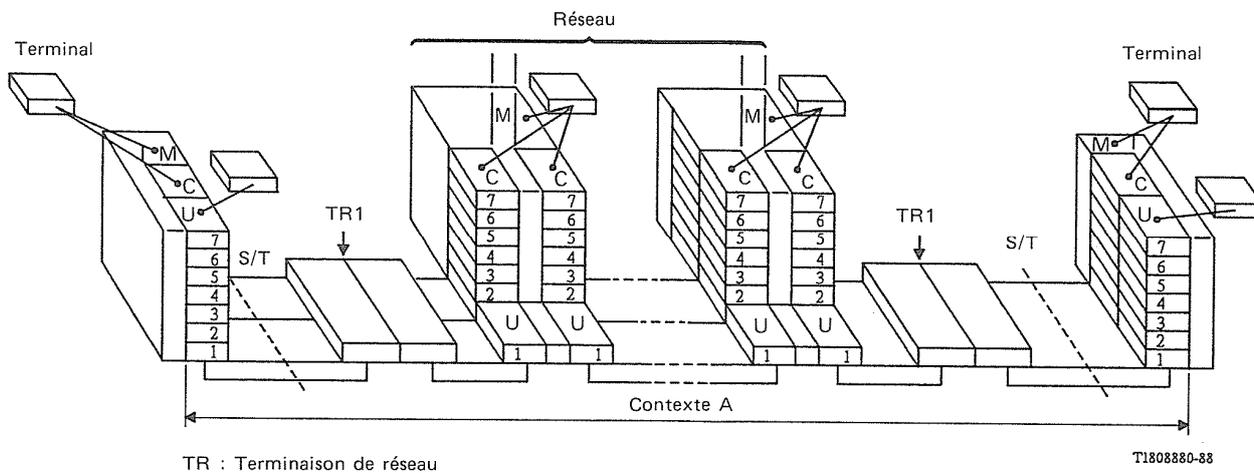


FIGURE 6/I.320

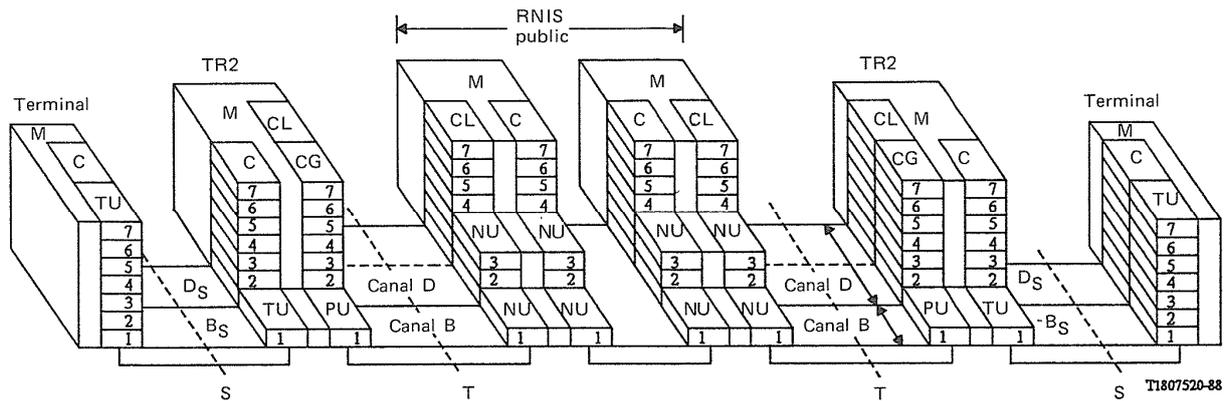
Connexions de commutation de circuit via la voie B

6.2 *Situations plus élaborées*

- services supplémentaires
 - aboutissement d'appels adressés à des abonnés occupés
 - service comportant un troisième correspondant
- services complémentaires d'autocommutateur privé
- applications de gestion, exploitation et maintenance (GEM)

6.3 Interfonctionnement

- au point de référence R (terminal de télétext)
- avec un réseau téléphonique public commuté (RTPC)
- avec un réseau public pour données à commutation par paquets (vidéotex)
- à l'intérieur d'un RNIS (fourniture d'une FCSP par le réseau)
- d'un RNIS public avec d'autres réseaux (voir la figure 7/I.320 pour un exemple possible).



- C : Commande locale ou globale, selon l'entité fonctionnelle de destination
 CL : Commande locale
 CG : Commande globale
 M : Fonction de gestion de plan
 S, T : Points de référence S, T
 NU : Plan d'utilisateur de réseau
 PU : Plan d'utilisateur de réseau public commuté
 TU : Plan d'utilisateur terminal

Remarque – Pour simplifier, les unités fonctionnelles NT1 ne sont pas représentées.

FIGURE 7/I.320

Exemple de modèle de référence pour protocole montrant l'interconnexion de RNIS publiés et privés

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systèmes de télécommunication